

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Химические основы биологических процессов»

Направление подготовки:

04.03.01 Химия

Профиль: **«Фундаментальная и прикладная химия»**

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Год начала подготовки 2026

Утверждена в составе ОПОП.

Составитель: доцент кафедры фундаментальной и медицинской химии, к.х.н.
Гутнов А. В.

Владикавказ
2026

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з. е. (288 ч.).

	Очная форма обучения
Курс	3
Семестр	5/6
Лекции	36/36
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	72/54
Консультации	
Итого аудиторных занятий	108/90
Самостоятельная работа	36/18
Курсовая работа	-
Зачет	+/-
Экзамен	0/36
Общее количество часов	288

2. Цели изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины – ознакомление студентов с химическими процессами, происходящими в живых системах.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Б1.О.22.Блок 1.Дисциплины (модули) . Обязательная часть.

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по химии в объёме программы средней школы, а также на материале дисциплин, преподаваемых в бакалавриате: «Общая химия», «Неорганическая химия», «Безопасность жизнедеятельности».

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной необходимы для изучения всех последующих дисциплин и прохождения практик, а также для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);

Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8);

Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений (ОПК-1);

Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием (ОПК-2);

Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники (ОПК-3);

Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-5);

Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе (ОПК-6).

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

<i>Код компетенции Формулировка компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>	<i>Результаты обучения</i>
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1: выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее многофакторный анализ и диагностику на основе системного подхода; УК-1.2: осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации; УК-1.3: определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения.	Знать: Методы поиска и обработки информации: методы научного поиска в специализированных базах данных (PubMed, Scopus, Web of Science, Cyber Leninka, eLibrary), принципы критического анализа текста, методы систематизации, обобщения и синтеза информации. Химические основы процессов: базовые химические процессы в биологических системах (ферментативный катализ, метаболизм, биоэнергетика, строение макромолекул: белков, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов), а также основные физико-химические закономерности функционирования биосистем. Уметь: Осуществлять поиск научной информации по химической тематике биологических процессов с использованием современных поисковых систем и баз данных, отбирать релевантные источники. Проводить критический анализ надежности, актуальности и достоверности полученной информации, выявлять пробелы и противоречия в данных. Обобщать и синтезировать информацию из различных источников для формирования целостного представления о проблеме, формулировать обоснованные выводы. Применять системный подход при изучении химических процессов, устанавливать причинно-следственные связи между химической структурой молекул и их биологической функцией. Решение задач: формулировать и решать прикладные задачи, основанные на знании химических основ функционирования биологических систем. Владеть: Навыками критического анализа, синтеза и оценки информации для решения профессиональных задач. Навыками использования системного подхода при изучении химической основы биологических процессов. Приемами самостоятельного поиска, систематизации и оформления научной информации (включая работу с РИНЦ). Способностью аргументированно представлять результаты критического анализа данных, касающихся химических основ жизни, в устной и письменной форме.
УК-2 Способен определять круг задач в	УК-2.1: формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных	Знать: Основные законодательные и этические нормы, химические основы метаболизма, ресурсы (реагенты, оборуду-

рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения задач; УК-2.2: разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; УК-2.3: обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием цифровых инструментов	дование) ограничения (время безопасность). Уметь: Декомпозировать цель исследования (например, анализ фермента) на задачи, выбирать методы (спектрофотометрия, хроматография) с учетом ограничений. Владеть: Навыками составления плана эксперимента, расчета необходимых ресурсов, выбора оптимальных химических методов
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1: устанавливает личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих ресурсов и приоритетов действий, для успешного развития в избранной сфере профессиональной деятельности; УК-6.2: реализует и корректирует стратегию личного и профессионального развития, с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда; УК-6.3: критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач в избранной сфере профессиональной деятельности.	Знать: Основные химические основы функционирования живых систем (структура белков, нуклеиновых кислот, ферментативная кинетика). Источники информации для самообразования в области биохимии и биотехнологии. Уметь: Выстраивать индивидуальную траекторию саморазвития, в том числе изучать сложные биохимические циклы (цикл Кребса, гликолиз) за установленное время. Применять принципы образования в течение всей жизни для актуализации знаний о химических процессах в организме. Владеть: Навыками управления временем (тайм-менеджмент) при решении учебно-профессиональных задач. Инструментами самоконтроля и оценки эффективности реализации индивидуальной траектории развития. Способностью самостоятельно изучать новые биохимические механизмы и методы анализа.
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычай-	УК-8.1: знаком с общей характеристикой обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; классификацией чрезвычайных ситуаций военного характера, принципами и способами организации защиты населения от опасностей, возникающих в мирное время и при ведении военных действий; УК-8.2: оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и про-	Знать: Классификацию опасных химических веществ, их влияние на организм человека и окружающую среду (токсиканты, ксенобиотики). Химические основы устойчивого развития, процессы самоочищения природной среды, принципы снижения антропогенного воздействия. Безопасность при ЧС: Химические основы действия средств индивидуальной и коллективной защиты Уметь: Проводить оценку химических рисков в профессиональной деятельности и быту, идентифицировать опасные факторы. Использовать знания о химических процессах для предотвращения загрязнения окружающей среды (правильная утилизация отходов). Применять химические методы оказания первой помо-

ных ситуаций и военных конфликтов	фессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению; УК-8.3: применяет основные методы защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов в повседневной жизни и профессиональной деятельности	щи при отравлениях, химических ожогах. Владеть: Навыками безопасного обращения с бытовой и профессиональной химией, соблюдения правил техники безопасности. Навыками создания безопасных условий жизнедеятельности, направленных на сохранение здоровья и природы. Навыками использования средств защиты и алгоритмами поведения при угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций.
ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1: Объясняет сущность приоритетных направлений развития образовательной системы Российской Федерации, законов и иных нормативных правовых актов, регламентирующих образовательную деятельность в Российской Федерации, нормативных документов по вопросам обучения и воспитания детей и молодежи, федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования, законодательства о правах ребенка, трудового законодательства ОПК-1.2: Приводит объяснение причин психолого-педагогических явлений на основе анализа нормативно-правовых актов в сфере образования и профессиональной деятельности ОПК-1.3: Оценивает по заданным критериям соблюдение правовых, нравственных и этических норм, требований профессиональной этики в условиях реальных педагогических ситуаций ОПК-1.4: Использует знания нормативно-правовых актов в сфере образования, этических норм в профессиональной деятельности, обеспечивает конфиденциальность полученных в результате деятельности сведений о субъектах образовательных отношений	Знать: Теоретические основы химических процессов, протекающих в биологических системах (кислотно-основные, окислительно-восстановительные, комплекссообразование). Методы качественного и количественного анализа биохимических объектов. Принципы работы используемого лабораторного оборудования. Уметь: Анализировать полученные экспериментальные данные, сравнивать их с теоретическими моделями. Интерпретировать результаты наблюдений и измерений, объясняя химическую сущность процессов. Применять физико-химические методы для исследования биологически важных веществ. Владеть: Навыками обработки экспериментальных данных (статистическая обработка, построение графиков, расчеты). Методами интерпретации результатов для формулирования выводов о составе и свойствах биологических сред. Навыками сопоставления результатов анализа с биологическими функциями молекул.
ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая	ОПК-2.1: Анализирует возможности использования источников, необходимых для планирования основных и дополнительных образовательных программ (включая методическую литера-	Знать: Правила техники безопасности (ТБ) пожарной безопасности и производственной санитарии при работе в химической лаборатории. Основные методы синтеза, очистки и анализа органических/биоорганических веществ. Теоретические основы структурного анализа (спек-

синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	туру, электронные образовательные ресурсы) ОПК-2.2: Выявляет интересы детей, их родителей и законных представителей в осваиваемой области основного и дополнительного образования ОПК-2.3: Совместно с педагогом составляет проект основных и дополнительных образовательных программ, в том числе и индивидуальных образовательных маршрутов освоения образовательных программ с учетом образовательных запросов детей и их родителей ОПК-2.4: Выбирает способы реализации образовательной программы из числа известных в данной конкретной ситуации и структурирует алгоритм деятельности по их реализации, в том числе программ развития универсальных учебных действий, программ воспитания и социализации обучающихся, коррекционных программ ОПК-2.5: Объясняет технологию оценки личностной и метапредметной составляющей результатов освоения основных и дополнительных образовательных программ на основе деятельностного подхода	тральные методы) и изучения физико-химических свойств биомолекул. Принципы протекания химических процессов, моделирующих биологические. Уметь: Проводить синтез, выделение и очистку веществ (включая биологически активные) с соблюдением требований ТБ. Использовать лабораторное оборудование для исследования структуры и свойств веществ. Анализировать результаты эксперимента, проводить качественный и количественный анализ. Исследовать процессы с участием веществ, соблюдая экологические нормы. Владеть: Навыками безопасного обращения с химическими реактивами, оборудованием и посудой. Методами проведения химического эксперимента. Навыками интерпретации экспериментальных данных (спектры, хроматограммы). Методами лабораторного синтеза и анализа.
ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	ОПК-3.1: Устанавливает позитивные взаимоотношения с обучающимися, создает благоприятный психологический климат в процессе организации совместной деятельности обучающихся ОПК-3.2: Соотносит виды адресной помощи с индивидуальными образовательными потребностями обучающихся ОПК-3.3: Объясняет особенности применения педагогических технологий (в том числе инклюзивных), необходимых для адресной работы с различными категориями обучающихся с особыми образовательными потребностями ОПК-3.4: Демонстрирует	Знать: Основные расчетно-теоретические методы изучения структуры и свойств биологически активных веществ (биополимеров, лигандов). Физико-химические основы биологических процессов: кинетику ферментативных реакций, термодинамику связывания, механизмы переноса вещества. Принципы работы современного программного обеспечения для квантово-химических расчетов и молекулярного моделирования. Методы обработки, интерпретации и представления экспериментальных данных. Уметь: Применять расчетные методы для прогнозирования свойств биологических веществ и процессов с их участием. Использовать современную вычислительную технику и специализированное ПО (например, для молекулярной механики или до, кинга). Строить математические модели биологических процессов на основе химических законов. Анализировать результаты расчетов, интерпретируя их в контексте биологической активности.

	методы (первичного) выявления детей с особыми образовательными потребностями ОПК-3.5: Демонстрирует приемы организации совместной и индивидуальной деятельности обучающихся в соответствии с возрастными нормами их развития	Владеть: Навыками работы с современным программным обеспечением для анализа химических структур и процессов. Методами поиска, сбора и анализа данных о свойствах веществ в научной литературе и базах данных. Навыками использования численных методов для решения прикладных задач химической биологии.
ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1: Объясняет сущность контроля и оценки образовательных результатов обучающихся (предметных, метапредметных личностных компетенций) ОПК-5.2: Осуществляет отбор диагностических средств, форм контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся ОПК-5.3: Применяет диагностический инструментарий для оценки сформированности образовательных результатов обучающихся	Знать: Основные принципы работы современных информационных технологий и вычислительных средств. Специализированные базы данных по химии и биологии (например, NCBI Protein Data Bank Pub Chem). Методы поиска научной информации и методы анализа данных (Data Literacy). Уметь: Использовать пакеты прикладных программ (Excel, специализированные биохимические редакторы) для обработки экспериментальных данных. Применять ПО для визуализации и анализа молекулярных структур (белков, нуклеиновых кислот). Осуществлять поиск и критическую оценку достоверности информации из электронных ресурсов. Моделировать простые биологические процессы с использованием ИТ. Владеть: Навыками работы с операционными системами, прикладным офисным ПО. Инструментами поиска в профессиональных библиографических базах данных (eLibrary, PubMed, Scopus). Технологиями визуализации данных и построения графиков, отражающих химические основы биологических процессов. Базовыми навыками цифровой грамотности для решения профессиональных задач.
ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6.1: Обосновывает применение конкретных педагогических технологий, необходимых для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями ОПК-6.2: Демонстрирует современные технологии работы с информационными базами данных и иными информационными системами для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями ОПК-6.3: Демонстрирует понимание документации специалистов (педагогов, дефектологов, логопедов и	Знать: Правила оформления научно-технической документации (отчетов, рефератов, статей) по биохимии и органической химии. Международную номенклатуру (IUPAC) для биоорганических соединений (аминокислоты, углеводы, липиды, нуклеотиды). Принятые в профессиональном сообществе биохимиков стандарты обозначений (формулы, аббревиатуры, единицы измерения, графики). Структуру публичного выступления и ведения научной дискуссии. Уметь: Грамотно с использованием химической терминологии описывать протекание биологических процессов (например, ферментативный катализ, обмен веществ). Оформлять письменные отчеты по лабораторным работам, включая структурные формулы, схемы реакций, таблицы и графики (например, кинетику ферментов). Подготавливать презентации, содержащие структурные формулы биомолекулы аргументированно представлять их устно. Использовать специализированное программное обеспечение для написания химических структур (напри-

	т.д.) и рекомендаций по использованию индивидуально-ориентированных образовательных технологий с учетом личностных и возрастных особенностей обучающихся в учебной деятельности и воспитании личности	мер, ChemDraw или аналоги). Владеть: Навыками написания научных обзоров и отчетов о результатах химико-биологических исследований. Техникой подготовки и представления устных докладов по результатам лабораторных или расчетных работ. Навыками профессиональной дискуссии, умением отвечать на вопросы по химическим основам биологических процессов. Способностью критически оценивать и корректировать свои материалы в соответствии с требованиями профессионального сообщества.
--	--	--

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

№ темы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Литература
		лек.	лаб.	Содержание	Часы		
	5 семестр	36	72		36		
I.	Статическая биохимия						
1.	Вводная лекция. История развития биохимии. Предмет и задачи биохимии. Основы биохимии. Биологически важные химические элементы. Электронные конфигурации. Химическая связь (виды химических связей, гибридизация орбиталей, мезомерия). Строение молекул (длина связей, поляризация связей, эффективные атомные радиусы). Изомерия. Биомолекулы. Химические реакции биомолекул. Энергетика биохимических процессов. Кинетика биохимических процессов. Вода как растворитель. Гидрофобные взаимодействия. Кислоты и основания. Окислительно-восстановительные реакции. Лабораторная работа №1. Правила работы в химической лаборатории. Лабораторная химическая посуда. Приготовление дистиллированной воды. Приготовление растворов. Экстракция, кристаллизация, выпаривание, высушивание. Фильтрация. Охлаждающие смеси. Весы и взвешивание.	2	4	Цветные качественные реакции на аминокислоты и белки. Принцип методов. Практическое применение реакций.	2	Опрос, проверка д/з	1-5
2.	Аминокислоты. Классификация аминокислот. Физико-химические свойства аминокислот. Пептиды. Лабораторная работа №2.	2	4	Характеристика и особенности строения классов сложных белков: • Нуклеопротеины. Общая структура и свойства ДНК и РНК. Строение нук-	6	Опрос, проверка д/з	1-5

	«Цветные качественные реакции на аминокислоты и белки»			леотидов на примере АМФ, АДФ, АТФ, цАМФ. Типы гистонов, их роль в образовании нуклеосом и укладке ДНК. Хромопротеины (гемопротеины, флавопротеины, ретинальпротеины). Понятие о химической структуре, их основные представители и функции. Представление о строении молекулы гемоглобина. Структура гема. Гликопротеины, структура, функции в организме. Представление о строении углеводной части. Протеогликаны, структура, функции в организме. Химическая структура гиалуроновой кислоты и хондроитинсульфатов. Липопротеины. Структура липопротеиновой частицы. Основные транспортные формы липидов плазмы – хиломикроны, липопротеины очень низкой плотности (ЛПОНП), липопротеины низкой плотности (ЛПНП), липопротеины высокой плотности (ЛПВП). Их функции. Металлопротеины, представление о строении. Основные представители. Что такое металлоферменты? Их примеры. • Фосфопротеины.			
3.	Строение и функции белков. Формирование представления о белках как о важнейшем классе соединений для организма. Белки простые и сложные. Уровни организации белковой молеку-	2	4	Методы белковой химии. Количественное определение белков. Методы разделения и очистки белков. Фракционирование, афинная, абсорбционная,	4	Опрос, проверка д/з	1-5

	лы. Взаимосвязь структуры и функции. Биологические функции белков. Роль белков в процессах межклеточного и межмолекулярного узнавания. Белки-ферменты, белки-рецепторы, транспортные белки, антитела, белковые гормоны, сократительные белки. Многообразие структурно и функционально различных белков. Биологически активные пептиды. Структурные белки. Самосборка многомолекулярных белковых структур: полиферментных комплексов, клеточных органелл, вирусных частиц, коллагеновых волокон. Лабораторная работа №3. «Методы разделения веществ. Экстракция белков из тканей растений. Разделение белков методом хроматографии»			ионообменная хроматография, геле-фильтрация, электрофорез, иммуно-электрофорез, изоэлектрическое фокусирование, иммуно-блоттинг. Методы идентификации гомогенности белков.			
4.	Углеводы. Химия углеводов. Моно- и дисахариды. Полисахариды растительные. Гликозаминогликаны и гликопротеины. Основные углеводы животных, их содержание в тканях, биологическая роль. Основные углеводы пищи. Лабораторная работа №4. «Качественные реакции на углеводы»	2	4	-	-	Опрос, проверка д/з	1-5
5.	Липиды. Жирные кислоты и нейтральные жиры. Важнейшие липиды человека. Резервные липиды (жиры) и липиды мембран (сложные липиды). Основные фосфолипиды и гликолипиды тканей человека: глицерофосфолипиды (фосфатидилхолины, фосфатидилэтаноламины, фосфатидилсерины), сфингофосфолипиды, глицерофосфолипиды, гликосфинголипиды. Представление о биосинтезе и катаболизме этих соединений. Функции фосфолипидов и гликолипидов. Сфинголипидозы. Изопrenoиды. Стероиды: структура	2	4	-	-	Опрос, проверка д/з	1-5

	и классификация. Лабораторная работа №5. «Выделение липидов из тканей растений и из субклеточных элементов»						
6.	Нуклеиновые кислоты. Нуклеиновые кислоты. Виды, роль в процессах жизнедеятельности. Нуклеотидный состав рибонуклеиновых (РНК) и дезоксирибонуклеиновых (ДНК) кислот. Комплементарные и некомплементарные полинуклеотидные цепи. Вторичная структура РНК. Двойная спираль ДНК. Денатурация и ренатурация ДНК. Гибридизация ДНК-ДНК и ДНК-РНК; вторичные различия первичной структуры нуклеиновых кислот. Рибосомы и рибосомальные РНК. Полирибосомы и матричные РНК. Транспортные РНК. Строение хромосом. Самосборка нуклеопротеидных частиц. Лабораторная работа №6. «Выделение рибонуклеопротеинов (РНП) из дрожжей и качественное определение продуктов их гидролиза»	2	4	-	-	Опрос, проверка д/з	1-5
7.	Биосинтез нуклеиновых кислот и белков (матричные биосинтезы). Модель ДНК Уотсона и Крика, объяснение физико-химического механизма самопроизведения генов. Биосинтез ДНК (репликация): стехиометрия реакции; ДНК-полимеразы; матрица; соответствие первичной структуры продукта реакции первичной структуре матрицы. Определенная последовательность нуклеотидов в полинуклеотидной цепи как способ записи информации; репликация как способ передачи информации от матрицы к продукту реакции. Синтез ДНК и фазы клеточного деления. Идентичность ДНК разных клеток многоклеточного организма. Повре-	2	4	Бесклеточные системы биосинтеза белков. Строение рибосомы. Последовательность событий при образовании полипептидной цепи: связывание рибосом и мРНК, образование пептидной связи, транслокация пептидил-тРНК. Терминация синтеза. Функционирование полирибосом. Универсальность биологического кода и механизма биосинтеза белков. Антибиотики - ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белков. Посттрансляционные изменения белков: образование олигомерных белков,	4	Опрос, проверка д/з	1-5

	ждения и репарация ДНК. Биосинтез РНК (транскрипция): РНК- полимераза; стехиометрия реакции; ДНК как матрица; транскрипция как передача информации от ДНК и РНК. Биосинтез рибосомных, транспортных и матричных РНК. Понятие о мозаичной структуре генов, первичном транскрипте, посттранскрипционной достройке РНК, альтернативном сплайсинге. Биосинтез белков. Концепция один ген - один белок (один цистрон — одна полипептидная цепь). Представление о соответствии нуклеотидной последовательности гена и аминокислотной последовательности соответствующего белка (коллинеарность). Матричная РНК. Основной постулат молекулярной биологии (ДНК , мРНК белок). Перевод (трансляция) четырехзначной нуклеотидной записи информации в двадцатизначную аминокислотную запись; биологический (аминокислотный, нуклеотидный) код. Длина кодона (кодонное число). Смысл кодонов. Отсутствие комплементарности между нуклеотидами и аминокислотами: гипотеза адаптора; транспортная РНК как адаптор; взаимодействие тРНК и мРНК. Биосинтез аминоацил-тРНК: субстратная специфичность аминоацил-тРНК-синтетаз. Изоакцепторные тРНК. Лабораторная работа №7. «Кислотный гидролиз белков и формоловое титрование по Серенсену»			частичный протеолиз, включение небелковых компонентов, модификация аминокислот. Регуляция биосинтеза белков. Понятие об опероне и регуляции на уровне транскрипции.			
8.	Ферменты. История открытия и изучения ферментов. Особенности ферментативного катализа. Классификация и номенклатура ферментов. Свойства ферментов. Специфичность действия. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, рН, концентрации фермента и	2	4	Полиферментные системы. Надмолекулярные комплексы. Понятие о метаболонах. Межмолекулярное взаимодействие. Распределение ферментов в организме. Органоспецифические ферменты. Из-	6	Опрос, проверка д/з	1-5

	субстрата. Понятие о проферментах и изоферментах. Единицы измерения активности и количества ферментов. Кофакторы ферментов: ионы металлов и коферменты. Коферментные функции витаминов. Ингибиторы ферментов: обратимые и необратимые. Виды ингибирования: конкурентное, неконкурентное, бесконкурентное, субстратное и аллостерическое. Лекарственные препараты - ингибиторы ферментов. Пути регуляции активности ферментов: аллостерические ингибиторы и активаторы; каталитический и регуляторный центры; четвертичная структура аллостерических ферментов и кооперативные изменения конформации протомеров фермента; фосфорилирование-дефосфорилирование. Лабораторная работа №8. «Изучение влияния различных факторов на скорость ферментативных реакций».			менения ферментного состава при онтогенезе. Энзимопатии врожденные и приобретенные. Происхождение ферментов плазмы крови. Энзимодиагностика, энзимотерапия. Имобилизованные ферменты.			
9.	Витамины. Классификация, номенклатура витаминов. Понятие о гипо- и авитаминозах. Экзогенные и эндогенные причины гиповитаминозов. Гипервитаминозы, причины развития. Кофакторная функция водорастворимых витаминов. Лабораторная работа №9. «Качественные реакции на жирорастворимые и водорастворимые витамины»	2	4	Витамин А, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гипо- и гипervитаминоза. Витамин D, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гипо- и гипervитаминоза. Витамин Е, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза. Витамин К, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза. Витамин В1, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза. Витамин В2, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клини-	6	Опрос, проверка д/з	1-5

				ка гиповитаминоза. Витамин В3, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза. Витамин РР, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза. Витамин В6, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза. Витамин Вс, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза. Витамин В12, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза. Витамин С, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза. Жирорастворимые и водорастворимые витаминоподобные вещества. Витамин F, влияние на обменные процессы. Понятие об антивитаминах.			
10.	Регуляция обмена веществ. Гормоны. Основные механизмы регуляции метаболизма: 1) изменения активности ферментов (активация и ингибирование); 2) изменения количества ферментов в клетке (индукция или репрессия синтеза, изменение скорости разрушения фермента); 3) изменения проницаемости клеточных мембран. Гормональная регуляция как механизм межклеточной и межорганной координации обмена веществ. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Циклические нуклеотиды,	2	4	Тироксин. Строение, биосинтез. Изменения обмена веществ при гипертиреозе и гипотиреозе. Механизмы возникновения эндемического зоба и его предупреждение. Половые гормоны: строение, влияние на обмен веществ и функции половых желез, матки и молочных желез. Гормон роста, строение и функции. Тропные гормоны гипофиза. Механизмы регуляции внутренней секреции. Иерархия регуляторных си-	6	Опрос, проверка д/з	1-5

	ионы кальция, фосфатидилинозитольный и сфинганиновый циклы, роль посредников между гормонами и внутриклеточными процессами. Строение, влияние на обмен веществ и механизмы действия важнейших гормонов. Лабораторная работа №10. «Качественные реакции на инсулин»			стем. Нарушения функций эндокринных желез: гипер- и гипопродукция гормонов. Заместительная терапия при гипопродукции гормонов. Простагландины и их роль в регуляции метаболизма и физиологических функций. Кининовая система и ее функции. Биохимические изменения при воспалении.			
II.	Динамическая биохимия						
11.	Введение в обмен веществ. Понятие о метаболизме, метаболических путях, метаболическом цикле, карте метаболизма. Регуляция метаболизма. Концентрация метаболитов: пределы изменений в норме и при патологии. Основные конечные продукты метаболизма у человека. Методы изучения обмена веществ. Исследования на целых организмах, органах, срезах тканей. Гомогенаты тканей, растворимые фракции гомогенатов, субклеточные структуры. Выделение метаболитов и ферментов и определение последовательности превращения веществ. Изотопные методы. Лабораторная работа №11. «Количественное определение АТФ и креатинфосфата в мышце»	2	4	Понятие об адекватном питании. Основные пищевые вещества: углеводы, жиры, белки; суточная потребность, переваривание; частичная взаимозаменяемость при питании. Незаменимые компоненты основных пищевых веществ. Незаменимые аминокислоты; пищевая ценность различных белков. Углеводы пищи: сложные и простые. Понятие о пищевых волокнах, их роль. Потребность в углеводах, функции в организме. Липиды пищи. Потребность, соотношение животных и растительных липидов. Понятие об эссенциальных высших жирных кислотах. Биологическая роль липидов. Многообразие минеральных компонентов пищи. Витамины. Классификация и номенклатура витаминов. Представители. Алиментарные и вторичные авитаминозы и гиповитаминозы. Гипервитами-	8	Опрос, проверка д/з	1-5

				нозы. Понятие об авитаминозах. Минеральные вещества пищи. Макро- и микроэлементы (натрий, калий, кальций, фосфор, магний, марганец, медь, цинк, селен, кобальт, железо, йод, фтор), источники, потребность, всасывание, регуляция обмена, биологическая роль. Региональные патологии, связанные с недостатком микроэлементов в пище и воде.			
12.	Понятие о биологическом окислении. Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке. Общая схема унификации энергетического материала в организме. Строение митохондрий и структурная организация цепи переноса электронов и протонов. Избирательная проницаемость митохондриальной мембраны для субстратов, АДФ и АТФ. Макроэргические соединения. Формы аккумуляции энергии. Мембранный потенциал ($\Delta \mu_{H^+}$, $\Delta \mu_{pH}$, $\Delta \mu_{Na^+}$). Дегидрирование субстратов и окисление водорода (образование воды) как источник энергии для синтеза АТФ. Лабораторная работа №12. «Исследование влияния амилазы на крахмал и целлюлозу»	2	4	Дегидрогеназы и первичные акцепторы водорода - НАД и флавопротеины; НАДН-дегидрогеназа. Терминальное окисление, убихинон, цитохромы, цитохромоксидаза. Окислительное фосфорилирование, коэффициент P/O. Разность окислительно-восстановительных потенциалов кислорода как источник энергии окислительного фосфорилирования. Регуляция цепи переноса электронов (дыхательный контроль). Разобщение тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования; терморегуляторная функция тканевого дыхания. Нарушения энергетического обмена и гипоксические состояния.	6	Опрос, проверка д/з	1-5
13.	Общие пути катаболизма. Схема катаболизма основных пищевых веществ - углеводов, жиров, белков (аминокислот); понятие о специфических путях катаболизма (до образования пирувата из углеводов и большинства	2	4	Образование углекислого газа при тканевом дыхании. Анаболические функции цикла лимонной кислоты. Соотношение между понятиями энергетический обмен, биологическое окисление, тканевое дыхание.	4	Опрос, проверка д/з	1-5

	аминокислот и до образования ацетил- КоА из жирных кислот и некоторых аминокислот) и общих путях катаболизма (окисление пирувата и ацетил-КоА). Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты: последовательность реакций, строение пируватдегидрогеназного комплекса. Цикл лимонной кислоты: последовательность реакций и характеристика ферментов. Связь между общими путями катаболизма и цепью переноса электронов и протонов. Аллостерические механизмы регуляции цитратного цикла. Лабораторная работа №13. «Сопоставление окислительно-восстановительного потенциала рибофлавина и метиленовой сини»						
14.	Обмен и функции углеводов. Переваривание углеводов. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена: общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме. Катаболизм глюкозы. Аэробный распад — основной путь катаболизма глюкозы у человека и других аэробных организмов. Последовательность реакций до образования пирувата (аэробный гликолиз) как специфический для глюкозы путь катаболизма. Распространение и физиологическое значение аэробного распада глюкозы. Использование глюкозы для синтеза жиров в печени и в жировой ткани. Анаэробный распад глюкозы (анаэробный гли-	2	4	Особенности обмена глюкозы в разных органах и клетках: эритроциты, мозг, мышцы, жировая ткань, печень. Изменения глюкозы в печени (синтез и распад гликогена, гликолиз) при смене периода пищеварения на постабсорбтивный период и состояния покоя на мышечную работу. Роль инсулина, глюкагона, адреналина, аденилатциклазной системы и протеинкиназ. Представления о строении и функции углеводной части гликопротеинов и гликолипидов. Сиаловые кислоты. Гликозаминогликаны и протеогликаны. Гиалуроновая кислота, хондроитинсерная кислота, организация и функции межклеточного вещества. Гепарин: представление о строении, рас-	8	Опрос, проверка д/з	1-5

	колиз). Гликолитическая оксидоредукция, пируват как акцептор водорода; субстратное фосфорилирование. Распределение и физиологическое значение анаэробного распада глюкозы. Лабораторная работа №14. «Обнаружение продуктов дрожжевого сбраживания глюкозы», «Анаэробный гликолиз в мышечной ткани»			пространении и функциях. Применение в медицине. Наследственные нарушения обмена моносахаридов и дисахаридов: галактоземия, непереносимость фруктозы, непереносимость дисахаридов. Гликогенозы и агликогенозы.			
15.	Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из молочной кислоты. Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени (цикл Кори). Аллостерические механизмы регуляции аэробного и анаэробного путей распада глюкозы и глюконеогенеза. Свойства и распространение гликогена как резервного полисахарида. Биосинтез гликогена. Мобилизация гликогена. Физиологическое значение резервирования и мобилизации гликогена. Лабораторная работа №15. «Обнаружение молочной кислоты в мышечной ткани с помощью реакции Уффельмана»	2	4	Представление о пентозофосфатном пути превращений глюкозы. Окислительные реакции (до стадии рибулозо-5-фосфата). Суммарные результаты пентозофосфатного пути. Образование НАДФН и пентоз. Распространение и физиологическое значение. Пентозофосфатный путь и фотосинтез.		Опрос, проверка д/з	1-5
16.	Строение клеточных мембран. Современные представления о структуре и функции. Липиды мембран: представители, полифункциональность, роль в обеспечении физико-химических характеристик (текучесть, асимметричность, фиксация белкового материала). Фосфолипиды, холестерин, гликолипиды, прооксидантные и антиоксидантные свойства. Роль липидов мембран в образовании вторичных мессенджеров, эйкозаноидов. Протекторная роль	2	4	Белки мембран. Понятие о периферических и интегральных белках. Белки-насосы, белки-каналы. Гликопротеины, рецепторная функция. Роль в межклеточном и межмолекулярном узнавании. Общие и специфические функции мембран.	4	Опрос, проверка д/з	1-5

	витаминов и биофлавоноидов. Лабораторная работа №16. «Гидролиз фосфатидилхолинов и качественные реакции на их компоненты»						
17.	Обмен и функции липидов. Пищевые жиры и их переваривание. Всасывание продуктов переваривания. Нарушения переваривания и всасывания. Ресинтез триацилглицеринов в стенке кишечника. Образование хиломикронов и транспорт жиров. Биосинтез жиров из углеводов в печени, упаковка в липопротеины очень низкой плотности и транспорт. Состав и строение транспортных липопротеинов крови. Липопротеины крови как транспортная форма высших жирных кислот. Использование жиров, включенных в транспортные липопротеины; липопротеинлипаза. Гиперлипидемия: алиментарная при диабете, неврозах, употреблении алкоголя. Врожденная гиперлипидемия. Резервирование и мобилизация жиров в жировой ткани; регуляция мобилизации адреналином: каскадный механизм активации липазы. Транспорт жирных кислот альбумином крови. Физиологическая роль резервирования и мобилизации жиров в жировой ткани. Нарушение этих процессов при ожирении. Лабораторная работа №17. «Обнаружение фосфатидилхолина (лецитина) в яичном желтке»	2	4	Биосинтез и использование ацетоксусной кислоты, физиологическое значение этого процесса. Обмен стероидов. Холестерин как предшественник ряда других стероидов. Представление о биосинтезе холестерина. Восстановление оксиметилглутарил-КоА в мевалоновую кислоту. Регуляция синтеза оксиметилглутарил-КоА-редуктазы холестерином. Включение холестерина в печени в липопротеины очень низкой плотности и транспорт кровью; превращения липопротеинов очень низкой плотности в липопротеины низкой плотности; липопротеины высокой плотности. Превращение холестерина в желчные кислоты.	6	Опрос, проверка д/з	1-5
18.	Обмен жирных кислот. Жирные кислоты, характерные для триацилглицеринов человека. β - Окисление как специфический для жирных кислот путь катаболизма; внутримитохондриальная	2	4	Выведение желчных кислот и холестерина из организма. Гиперхолестеринемия и ее причины. Механизм возникновения желчно-каменной болезни	2	Опрос, проверка д/з	1-5

	локализация ферментов окисления жирных кислот. Карнитин-ацилтрансфераза и транспорт жирных кислот в митохондриях. Физиологическое значение катаболизма жирных кислот. Биосинтез жирных кислот. Пальмитиновая кислота как основной продукт действия синтетазы жирных кислот. Представление о путях образования жирных кислот с более длинной углеродной цепью и ненасыщенных жирных кислот. Линолевая кислота - незаменимый пищевой фактор. Лабораторная работа №18. «Количественное определение концентрации общих липидов в сыворотке сульфованилиновым методом.»			(холестериновые камни). Гиперхолестеринемия как фактор риска, другие факторы риска атеросклероза. Биохимические основы лечения гиперхолестеринемии и атеросклероза.			
	6 семестр	36	54		18		
19.	Обмен и функции аминокислот. Общая схема источников и путей расходования аминокислот в тканях. Динамическое состояние белков в организме. Катапепсины. Пищевые белки как источник аминокислот. Переваривание белков. Протеиназы - пепсин, трипсин, химотрипсин; проферменты протеиназ и механизмы их превращения в ферменты; субстратная специфичность протеиназ (избирательность гидролиза пептидных связей). Экзопептидазы: карбоксипептидазы, аминопептидазы, дипептидазы. Всасывание аминокислот. Биохимические механизмы регуляции пищеварения: гормоны желудочно-кишечного тракта. Лабораторная работа №19. «Количественное определение продуктов азотистого обмена»	2	4	Трансметилирование. Метионин и S-аденозилметионин. Синтез креатина, адреналина, фосфатидилхолинов, метилирование ДНК; представление о метилировании чужеродных, в том числе лекарственных соединений.	2	Опрос, проверка д/з	1-5

20.	Бактериальное расщепление аминокислот в кишечнике. Конечные продукты, механизм их обезвреживания. Трансаминирование: аминотрансферазы, коферментная функция витамина В6. Специфичность аминотрансфераз. Аминокислоты, участвующие в трансаминировании: особая роль глутаминовой кислоты. Биологическое значение реакций трансаминирования. Диагностическая ценность определения активности аминотрансфераз. Окислительное дезаминирование аминокислот. Непрямое дезаминирование аминокислот, глутаматдегидрогеназа. Биологическое значение дезаминирования аминокислот. Лабораторная работа №20. «Определение активности аминотрансфераз сыв	2	2	Тетрагидрофолиевая кислота и синтез одноуглеродных групп; использование одноуглеродных групп производных тетрагидрофолиевой кислоты. Метилирование гомоцистеина. Проявления недостаточности фолиевой кислоты. Антивитамины фолиевой кислоты. Сульфаниламидные препараты. Понятие об антиметаболитах.	2		
21.	Конечные продукты азотистого обмена. Основные источники аммиака в организме. Пути обезвреживания аммиака: синтез мочевины, образование амидов, реаминирование, образование аммонийных солей. Глутамин как донор амидной группы при синтезе ряда соединений. Глутаминаза почек; образование и выведение солей аммония. Активация глутаминазы почек при ацидозе. Биосинтез мочевины. Связь орнитинового цикла с превращениями фумаровой и аспарагиновой кислот, происхождение атомов азота мочевины. Биосинтез мочевины как механизм предотвращения образования аммиака. Нарушения синтеза и выведения мочевины. Гипераммониемия: врожденная и приобретенная. Лабораторная работа №21. «Определение со-	2	4	Взаимосвязь обмена углеводов, липидов, аминокислот. Обмен безазотистого остатка аминокислот. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Синтез глюкозы из аминокислот и глицерина. Глюкокортикоидные гормоны: влияние на глюконеогенез. Нарушения обмена при гиперкортицизме и гипокортицизме. Биосинтез аминокислот из углеводов. Биосинтез жиров из углеводов.	2	Опрос, проверка д/з	1-5

	держания креатинина в моче»						
22.	Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины: гистамин, серотонин, g -аминомасляная кислота, катехоламины. Происхождение, функции. Окисление биогенных аминов (аминоксидазы). Обмен фенилаланина и тирозина. Фенилкетонурия: биохимический дефект, проявления болезни, методы предупреждения (генетическая консультация), диагностика и лечение. Алкаптонурия, альбинизм. Нарушения обмена тирозина при паркинсонизме. Гомоцистинурия, гистидинемия и другие наследственные нарушения обмена аминокислот. Лабораторная работа №22. «Количественное определение мочевой кислоты в моче»	2	2	Роль инсулина в регуляции обмена углеводов, жиров, аминокислот. Регуляция содержания глюкозы в крови. Изменения обмена углеводов, жиров и аминокислот при голодании.	2		
23.	Обмен нуклеотидов. Распад нуклеиновых кислот. Нуклеазы пищеварительного тракта и тканей. Распад пуриновых нуклеотидов. Представление о биосинтезе пуриновых нуклеотидов, происхождение частей пуринового ядра; начальные стадии биосинтеза (от рибозо-5-фосфата до 5-фосфорибозиламина). Инозиновая кислота как предшественник адениловой и гуаниловой кислот. Представление о распаде и биосинтезе пиримидиновых нуклеотидов. Координация биосинтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Лабораторная работа №23. «Определение активности рибонуклеазы спектрофотометриче-	2	4	Распространенность голодания в современном мире. Последствия голодания в раннем детском возрасте; квашиоркор. Сахарный диабет: важнейшие изменения обмена веществ; сахарная нагрузка как метод диагностики диабета.	2	Опрос, проверка д/з	1-5

	ским методом»						
24.	Нарушения обмена нуклеотидов. Подагра; применение аллопуринола для лечения подагры. Ксантинурия. Оротацидурия. Лабораторная работа №24. «Количественное определение содержания мочевой кислоты в крови»	2	2		-		
25.	Обмен воды и минеральных веществ. Водно-солевой обмен. Электролитный состав жидкостей организма. Механизмы регуляции объема, электролитного состава и pH жидкостей организма. Роль почек в регуляции водно-солевого обмена. Антидиуретический гормон, альдостерон и ренин-ангиотензиновая система, механизм восстановления объема крови после кровопотери. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертензии. Условия и механизмы возникновения ацидоза и алкалоза, обезвоживания организма, отеков. Лабораторная работа №25. «Определение содержания минеральных веществ в растительном и животном сырье»	2	4		-	Опрос, проверка д/з	1-5
26.	Натрий и калий в организме. Трансмембранный градиент ионов натрия и калия; натрий-калиевый насос (Na, K- АТФаза) и его функции. Нарушения обмена натрия и калия. Фосфорно-кальциевый обмен. Минеральные и органические фосфаты. Функции ионов кальция в тканях. Минеральный состав костной ткани. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена паратгормонами, кальцитонином и кальцитриолом. Витамин D, транспортная и активная формы витамина D. Гиперпаратиреоз, гипопаратиреоз.	2	2		-		

	дизм. Лабораторная работа №26. «Изучение функционирования Na ⁺ /K ⁺ -насоса»						
III.	Функциональная биохимия						
27.	Биохимия печени. Роль печени в обмене углеводов, липидов, аминокислот. Синтез белков плазмы крови в печени. Реакция обезвреживания (детоксикации) веществ в печени; окисление (гидроксилирование и др.), конъюгация. Обезвреживание билирубина. Прямой и непрямой билирубин. Нарушения обмена билирубина. Желтухи: гемолитическая (надпеченочная), паренхиматозная (печеночная), обтурационная или механическая (подпеченочная). Физиологическая желтуха новорожденных и гемолитическая болезнь новорожденных. Диагностическое значение определения билирубина и других желчных пигментов в крови и моче. Лабораторная работа №27. «Качественное и количественное определение содержания билирубина и его фракций в сыворотке крови»	2	4		-	Опрос, проверка д/з	1-5
28.	Инактивация гормонов в печени (инсулин, стероидные гормоны, катехоламины). Обезвреживание в печени продуктов микробного расщепления аминокислот в кишечнике. Метаболизм чужеродных, в том числе лекарственных веществ. Представление о химическом канцеро-	2	2				

	генезе. Биохимические механизмы патогенеза печеночно-клеточной недостаточности и печеночной комы. Биохимические маркеры диагностики поражений печени. Лабораторная работа №28. «Тимоловая проба (проба коллоидоустойчивости)»						
29.	Биохимия крови. Особенности развития, строения и химического состава эритроцитов. Гемоглобин, оксигемоглобин; транспорт кислорода кровью. Карбоксигемоглобин, метгемоглобин. Транспорт двуокиси углерода кровью. Гемоглобин плода и его физиологические свойства, значение. Вариации первичной структуры и свойства гемоглобина человека. Гемоглобинопатии. Анемические гипоксии. Биосинтез гема. Обмен железа; трансферрин и ферритин. Железодефицитные анемии, идиопатический гемохроматоз. Гранулоциты и агранулоциты. Регуляторная и защитная функции. Белки сыворотки крови. Альбумин и другие транспортные белки. Глобулины. Понятие о белках острой фазы, определение с целью диагностики. Ферменты крови. Кининовая система. Лабораторная работа №29. «Определение общего белка в сыворотке крови биуретовым методом»	2	4	Клиническое значение биохимического анализа крови.	2	Опрос, проверка д/з	1-5

30.	Современные представления о гемостазе: свертывающая, противосвертывающая системы, фибринолиз. Сосудисто-тромбоцитарный, плазменный, тканевый гемостаз. Внутренний и внешний механизм свертывания. Каскадный механизм активации ферментов, участвующих в свертывании крови. Превращение фибриногена в фибрин, образование тромба. Роль витамина К в свертывании крови. Противосвертывающая система. Плазминоген и плазмин, гидролиз фибрина. Антитромбины и гепарин. Лабораторная работа №30. «Определение общего белка в биологических материалах»	2	2	Врожденные и приобретенные нарушения гемостаза. Активаторы плазминогена и протеолитические ферменты как тромболитические лекарственные средства.			
31.	Биохимия соединительной ткани. Структурно-функциональные особенности соединительной ткани. Клеточные элементы, биологическая роль. Межклеточное вещество: гликозаминогликаны, протеогликаны. Полярность, функции в организме. Роль протеогликанов в обмене катионов и воды. Основные белки соединительной ткани. Коллаген: особенности аминокислотного состава, первичной и пространственной структуры, биосинтеза. Роль аскорбиновой кислоты в гидроксилировании пролина и лизина. Образование коллагеновых волокон. Лабораторная работа №31. «Качественная проба на сульфатированные гликозаминогликаны в моче» «Обнаружение неорганических составных частей костной ткани»	2	4	Биохимия костной ткани. Коллаген и неколлагеновые белки костной ткани. Роль в ремоделировании костной ткани. Минеральные вещества костной ткани. Гидроксиапатит и неапатитные формы кальция и фосфора. Регуляция процессов минерализации и деминерализации.	2	Опрос, проверка д/з	1-5
32.	Фибриллярные белки соединительной ткани. Разновидности соединительной ткани. Общеме-	2	2				

	таболические и специфические функции. Изменения соединительной ткани при старении, коллагенозах, заживлении ран. Лабораторная работа №32. «Изучение аминокислотного состава оссеина»						
33.	Биохимия мышечной ткани. Важнейшие белки мышечной ткани. Сократительные и регуляторные белки. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления. Роль ионов кальция в регуляции мышечного сокращения. Саркоплазматические белки: миоглобин, его строение и функции. Экстрактивные вещества мышц. Особенности энергетического обмена в мышцах, креатинфосфат. Биохимические изменения при мышечных дистрофиях и денервации мышц. Креатинурия. Лабораторная работа №33. «Выделение из биологической ткани (мышцы): альбумины, глобулины, склеропротиды»	2	4	Возбуждающие и тормозные медиаторы в центральной нервной системе. Критерии. Биологически активные пептиды. Ноцицепция и антиноцицептивные механизмы. Обмен и функции биогенных аминов. Нарушения обмена при психических заболеваниях. Память, виды, механизмы формирования.	2	Опрос, проверка д/з	1-5

34.	Биохимия нервной ткани. Химический состав нервной ткани. Белки нервной ткани, структурные и функциональные особенности. Специфические белки нервной ткани. Липиды, представители, биологическая роль. Углеводы нервной ткани. Миелиновые мембраны: особенности состава и структуры. Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Молекулярные механизмы синаптической передачи. Энергетический обмен, значение аэробного распада глюкозы. Особенности обмена аминокислот. Роль глутаминовой кислоты. Лабораторная работа №34. «Изучение биологической ткани (мышцы): альбумины, глобулины, склеропротида их свойства и биологическое назначение»	2	2				
IV.	Экологические аспекты биохимии	2	4				
35.	Техногенное загрязнение окружающей среды. Природные и техногенные источники неорганических биоцидов и их биоаккумуляция в системах биогеоценозов. Многофакторное влияние на организм. Механизмы повреждающего действия ксенобиотиков. Экоотоксиканты, распространение, общебиологические и специфические эффекты. Биоразрушающее действие органических биоцидов. Роль химических факторов загрязнения окружающей среды в формировании экологически зависимых патологических состояний. Объективные сведения о потенциале опасности экоотоксикантов в обеспечении своевременной защиты здоровья. Реакции свободнорадикального окисления и система антиоксидантной защиты организма. Активные формы кислорода как есте-	2	4	Заболеваемость населения, зависимость от характера техногенной нагрузки. Обезвреживание и токсификация ксенобиотиков в организме человека: характеристика путей биотрансформации. Биологическая роль фенольных соединений в растениях и почве. Параметры крови в оценке адаптивных реакций и патологических изменений в организме при неблагоприятной экологической обстановке.	2	Опрос, проверка д/з	5-6

	ственные метаболиты и повреждающие агенты. Роль супероксиддисмутазы в общей системе антиоксидантной защиты организма. Метаболические особенности растений, почвы - возможность и реальная перспектива использования для защиты от химической агрессии. Характеристика отклика среды на действие токсикантов. Лабораторная работа № 35. «Обнаружение нитратов в растениях»						
36.	Методы изучения влияния отдельных ксенобиотиков на жизнедеятельность животного и растительного организма. Влияние антропогенного загрязнения окружающей среды на здоровье беременных женщин и детей. Лабораторная работа № 36. «Методы исследования биотрансформации ксенобиотиков»	2	2				
	Итого	36/36	72/54		36/18		

6. Образовательные технологии

Согласно учебному плану при преподавании дисциплины используются традиционные образовательные технологии: лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа студентов. Также при проведении занятий и самостоятельной работе студентов могут быть использованы:

- *интерактивные технологии* («мозговой штурм», дебаты, презентационный метод, работа в парах, работа в группах, деловая игра);
- *технологии контекстного обучения* – система дидактических форм, методов и средств, направленная на моделирование содержания будущей профессиональной деятельности специалиста (анализ конкретных ситуаций, методы работы с информационными базами данных, деловая игра и др.);
- *технологии электронного обучения* (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте и с использованием платформ дистанционного обучения (ЭИОС СОГУ).

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских навыков и умений.

По дисциплине предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное повторение и изучение теоретического материала;
- выполнение домашних заданий;
- написание докладов, эссе;
- подготовка презентаций;
- самостоятельное изучение литературных источников;
- работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями);
- подготовка к промежуточной аттестации (экзамену).
- подготовка к выполнению практических (лабораторных) работ;

Содержание, трудоемкость и формы внеаудиторной самостоятельной работы содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Основными *формами текущего контроля* по дисциплине являются:

- устный опрос на лекции или лабораторном занятии;
- доклад / реферат / конспект по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;
- проверка домашних заданий, практических (лабораторных) работ.

Форма рубежного контроля: **тест/контрольная работа.**

Формы промежуточной аттестации: **экзамен.**

8.1. Формы контроля и критерии оценивания

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85%	50–70%	Менее 50%
		отлично / зачет	хорошо / зачет	удовлетворительно / зачет	неудовлетворительно / незачет
1. Текущий контроль (максимум 40 баллов за один модуль)					
		35–37 баллов	32–34 баллов	18–31 баллов	0–17 баллов
	Текущая работа в течение модуля (максимум 176.)	Студент активно работает на занятиях, превосходно выполняет все задания преподавателя.	Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя.
		3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	Реферат / доклад / конспект (максимум 36.)	Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Превосходный стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Хороший стиль изложения.	Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Удовлетворительный стиль изложения.	Тема не раскрыта. Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Неудовлетворительный стиль изложения.
2. Рубежный контроль (30 баллов за один модуль)					
	тест/ контрольная работа	Количество баллов за выполнение каждого задания указываются в тесте/контрольной работе.			
3. Промежуточная аттестация по дисциплине (максимум число баллов – 30 в соответствии с действующим локальным нормативным актом)					
		Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86–100 %	71–85%	50–70%	0–49 %
	Зачет/ Экзамен	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Пересчет полученной суммы баллов по дисциплине в оценку производится в соответствии с действующим локальным нормативным актом.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 50-70 баллов, автоматически получают «Зачет» или оценку «удовлетворительно». Для получения более высокой оценки (хорошо/отлично) студент должен сдать экзамен. Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле.

8.2. Примерный вариант рубежной контрольной работы (теста) (30 баллов)

Критерии оценивания: - за каждый правильный ответ – 1 балл.

Инструкция студенту: внимательно прочитайте вопрос и выберите правильный вариант ответа. Правильный ответ может быть несколько.

Какой метод можно применить для фракционирования белков:

Кристаллизацию

Осаждение кислотами и щелочами

Электрофорез

+ Высаливание

О чем позволяет судить биуретовая реакция:

+ О наличии белков в биологической жидкости

О первичной структуре белка

О наличии аминокислот в белке

О функциях белков

Секвенированием называется:

Определение массы белка

Определение заряда белка

+Определение последовательности аминокислот в полипептидной цепи

Определение функции белка

Метод разделения белков ионообменной хроматографией основан на таких свойствах белков как:

Различия по величине заряда

Различия по молекулярной массе

+По величине заряда и по молекулярной массе

Другие различия

Метод разделения белков гель - фильтрацией основан на таких свойствах белков как:

Различия по величине заряда

+Различия по молекулярной массе

Различия по величине заряда и по молекулярной массе

Другие различия

Метод разделения белков электрофорезом в полиакриламидном геле основан на таких свойствах белков как:

- +Различия по величине заряда
- +Различия по молекулярной массе
- +Различия по величине заряда и по молекулярной массе

Другие различия

В каком из перечисленных процессов применяется диализ?

- +Очистка белков от низкомолекулярных соединений

Фракционирование высокомолекулярных белков по различию молекулярной массы

Разделение белков по суммарному заряду

Определение молекулярной массы

Какая химическая связь подвергается гидролизу при распаде белков?

Водородная

Сложноэфирная

- +Пептидная

Гидрофобная

Под первичной структурой белка понимают:

- +Последовательность аминокислотных остатков в полипептидной цепи, детерминированную генетически

Количество и состав аминокислот, образующих полипептидную цепь

Содержание заряженных аминокислотных остатков в полипептидной цепи

Укладку полипептидной цепи в пространстве, детерминированную генетически

Водородными связями стабилизируются следующие уровни структурной организации белковой молекулы:

Первичная и вторичная

Третичная и четвертичная

- + Вторичная, третичная и четвертичная

Первичная, вторичная и третичная

Под денатурацией белка понимают:

- +Нарушение растворимости белка
- +Нарушение подвижности белка при электрофорезе
- +Нарушение гидратной оболочки белка
- +Нарушение структуры и функции белка

Пространственная структура белка, образованная водородными связями между атомами пептидного остова это:

Первичная структура

- + Вторичная структура

Третичная структура
Четвертичная структура

Пространственная структура белка, образованная за счет взаимодействия между радикалами аминокислот это:

Первичная структура
Вторичная структура
+Третичная структура
Четвертичная структура

Белки денатурируют в клетке в результате:

+Разрыва слабых связей, поддерживающих конформацию белка
Действия протеолитических ферментов
Синтеза белков теплового шока
Снижения концентрации лигандов

Участвуют в формировании третичной структуры белковой молекулы:

Неполярные радикалы аминокислот
Полярные анионные радикалы аминокислот
+ Оба вида радикалов аминокислот
Ни один вид радикалов аминокислот

Конформация белка это:

Число полипептидных цепей в олигомерном белке
+Количество α - спиралей и β - складчатых структур в полипептидной цепи
Пространственное расположение атомов в белковой молекуле
Аминокислотная последовательность в полипептидной цепи

Выберите наиболее правильное определение третичной структуры белка:

Пространственная структура белка, стабилизированная водородными связями, образующимися между атомами пептидного остова

+Конформация полипептидной цепи, обусловленная взаимодействием радикалов аминокислот

Порядок чередования аминокислот в полипептидной цепи
Способ укладки протомеров в олигомерном белке

Выберите наиболее полное и правильное определение четвертичной структуры белка:

Способ укладки полипептидной цепи в пространстве

Пространственное расположение полипептидных цепей в виде фибриллярных структур

+Количество протомеров, их расположение относительно друг друга и характер связей между ними в олигомерном белке

Порядок чередования аминокислот в полипептидной цепи

Из приведенных аминокислот выберите те, радикалы которых могут участвовать в образовании водородных связей:

Пролин

+Валин

+Серин

+ Фенилаланин

Из приведенных аминокислот выберите те, радикалы которых могут участвовать в образовании ионных связей:

+Лизин

Валин

Серин

Фенилаланин

Из приведенных аминокислот выберите те, радикалы которых могут участвовать в образовании дисульфидных связей:

Лизин

Валин

Серин

+Цистеин

Образование доменов в молекуле белка происходит на уровне:

Первичной структуры

Вторичной структуры

+Третичной структуры

Четвертичной структуры

Коллаген является:

Глобулярным белком

+Фибриллярным белком

Транспортным белком

Белком-ферментом

В составе коллагена чаще всего встречается аминокислота:

Пролин

Аланин

+Глицин

Лизин

Домен – это:

Часть протомера, участвующая в функции связывания.

Мономер четвертичного белка.

+Часть протомера, выполняющая сходные функции в разных белках.

Небелковая часть сложного белка.

Контрольная работа

Примерное задание для контрольной работы:

Вариант №1

1. Что такое биологическая химия? Что она изучает? Назовите главные направления задач биохимии.
2. Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К, F). Строение. Биологическое значение.
3. Напишите образование пептида, состоящего из следующих аминокислот: аланина, валина, тирозина, лейцина, аспарагиновой кислоты, глутамина, лизина, гистидина. Назовите пептид согласно номенклатуре.

Вариант №2

1. Какие соединения называются аминокислотами? Приведите классификацию по биологическому значению аминокислот, по полярности радикалов и химическому строению.
2. Общая характеристика и классификация витаминов. Понятие а-, гипо-, гипервитаминозов.
3. Дайте сравнительную характеристику двух масел, если Вам известны их йодные числа: 80–85 и 103–112. Какое из них относится к полувысыхающим маслам и почему?

Вариант №3

1. Приведите структурные формулы 20 аминокислот, входящих в состав живого организма. Назовите их.
2. Стероидные гормоны (коркового вещества надпочечников и половые гормоны).
3. Пищевое масло, полученное из семян арахиса, может содержать триглицериды, образованные олеиновой и арахидоновой кислотами в соотношении 1:2 (13). Приведите формулы всех изомерных ТАГ. Как превратить это жидкое масло в твердое? Напишите уравнение реакции.

Вариант №4

1. Охарактеризуйте физико-химические свойства аминокислот. Напишите соответствующие уравнения реакций.
2. Биологическое действие гормонов передней, промежуточной и задней доли гипофиза.
3. Напишите формулы всех изомерных триглицеридов, содержащих остатки стеариновой, пальмитиновой и арахидоновой кислот. Назовите все изомеры.

Вариант №5

1. Какая связь называется «пептидной»? Строение и биологическая роль пептидов.
2. Чем отличается химический состав ДНК и РНК. Напишите химическое строение всех компонентов НК.
3. Дайте сравнительную характеристику двух масел, если Вам известны их йодные числа: 80–85 и 103–112. Какое из них относится к полувысыхающим маслам и почему?

8.3. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации **Вопросы для подготовки к экзамену**

5 семестр

1. Что такое биологическая химия? Что она изучает? Назовите главные направления задач биохимии.
2. Какие соединения называются аминокислотами? Приведите классификацию по биологическому значению аминокислот, по полярности радикалов и химическому строению.
3. Приведите структурные формулы 20 аминокислот, входящих в состав живого организма. Назовите их.
4. Охарактеризуйте физико-химические свойства аминокислот. Напишите соответствующие уравнения реакций.
5. Какая связь называется «пептидной»? Строение и биологическая роль пептидов.
6. Напишите образование пептида, состоящего из следующих аминокислот: аланина, валина, тирозина, лейцина, аспарагиновой кислоты, глутамина, лизина, гистидина. Назовите пептид согласно номенклатуре.
7. Какие соединения называются белками? Приведите их классификацию
8. Структурная организация и основные функции белков. Приведите примеры
9. Охарактеризуйте физико-химические свойства белков.
10. Что называется изоэлектрической точкой белка. Приведите примеры.
11. Общая характеристика ферментов. Что называют: кофактором, коферментом, апоэнзимом и холоферментом.
12. Классификация и номенклатура ферментов. Какие классы ферментов Вы знаете? Приведите примеры реакций.
13. Структура активного центра фермента и механизм действия энзимов.
14. Аллостерический центр фермента. Классификация аллостерических эффекторов.
15. Назовите основные свойства ферментов как биологических катализаторов. Дайте характеристику субстратной и каталитической специфичности.
16. Активность фермента. От каких факторов она зависит?
17. Общая характеристика и функции нуклеиновых кислот.
18. Чем отличается химический состав ДНК и РНК. Напишите химическое строение всех компонентов НК.
19. Напишите схемы образования нуклеозида и нуклеотида ДНК и РНК.
20. Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК.
21. Особенности первичной, вторичной и третичной структуры РНК.

22. Общая схема биосинтеза белка. Назовите все основные процессы биосинтеза.
23. Способ записи генетической информации в ДНК. Биологический код и его свойства.
24. Гормоны: общая характеристика, классификация и свойства.
25. Назовите белковые и пептидные гормоны. Дайте им характеристику.
26. Биологическое действие гормонов передней, промежуточной и задней доли гипофиза.
27. Гормоны щитовидной железы и её гипо- и гиперфункция.
28. Гормоны поджелудочной железы и мозгового вещества надпочечников.
29. Стероидные гормоны (коркового вещества надпочечников и половые гормоны).
30. Общая характеристика и классификация витаминов. Понятие а-, гипо-, гипervитаминозов.
31. Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К, F). Строение. Биологическое значение.
32. Водорастворимые витамины (В1,В2,В3,В5,В6,В12,Вс,С,Н,Р). Строение. Биологическое значение. Коферментная функция витаминов.
33. Какие соединения называются углеводами? Назовите основные их функции. Приведите классификацию и напишите структурные формулы представителей каждого класса.
34. Основные представители моносахаридов. Строение. Биологическое значение.
35. Напишите структурные формулы глюкозы и фруктозы по Фишеру и Хеуорсу.
36. Основные представители олигосахаридов. Напишите структурные формулы дисахаридов: сахарозы, мальтозы и лактозы.

6 семестр

1. Классификация, основные представители и особенности полисахаридов. Напишите структурные формулы крахмала и клетчатки. Их значение для организма животных.
2. Липиды: классификация, основные представители и биологическая роль.
3. Простые жиры. Строение. Представители. Значение.
4. Воски: основные представители и их значение.
5. Стерины: строение холестерина и его производных. Биологическое значение.
6. Сложные липиды. Строение основных представителей фосфатидов. Значение.
7. Классификация липопротеинов и их функции.
8. Общая характеристика обмена веществ. Анаболизм и катаболизм.
9. Обмен энергии. Экзер- и энтергонические реакции и их значение.
10. Характеристика высокоэнергетических фосфатов. Роль АТФ в организме.
11. Организация и функционирование дыхательной цепи.
12. Механизм сопряжения окисления с фосфорилированием.
13. Общая характеристика обмена белков. Азотистый баланс.

14. Переваривание белков и всасывание продуктов распада в желудочно-кишечном тракте.
15. Общие пути промежуточного обмена аминокислот в тканях. Дезаминирование и трансаминирование аминокислот.
16. Общие пути промежуточного обмена аминокислот в тканях. Декарбоксилирование аминокислот.
17. Гниение белков в кишечнике. Напишите соответствующие реакции.
18. Конечные продукты белкового обмена. Пути утилизации аммиака в организме. Процесс амидирования.
19. Орнитиновый цикл мочевинообразования и его биологическая роль. Напишите реакцию.
20. Синтез креатинина. Значение его определения в крови и моче.
21. Обмен сложных белков. Катаболизм пуриновых нуклеотидов.
22. Общая характеристика обмена углеводов.
23. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте.
24. Анаэробный распад глюкозы. Реакции. Биологическое значение.
25. Биологическое значение сложных липидов. Классификация липопротеинов и их функции.
26. Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте.
27. Жёлчные кислоты и механизм их действия.
28. Основные процессы метаболизма липидов.
29. Промежуточный обмен (β -окисление) жирных кислот. Реакции, энергетика и значение процесса.
30. Минеральные вещества. Их содержание в организме и основные функции.
31. Метаболизм минеральных веществ в организме. Регуляция обмена.
32. Значение и обмен отдельных макроэлементов (Ca, P, Mg, K, Na, Cl, S).
33. Значение и обмен отдельных микроэлементов (I, F, Fe, Zn, Co, Cu, Mn, Se).
34. Характеристика водно-солевого обмена. Механизм регуляции и значение.
35. Общая характеристика и функции крови.
36. Химический состав крови. Белки плазмы крови и их функции.
37. Небелковые азотистые и безазотистые вещества крови.
38. Общая характеристика мышечной ткани.
39. Химический состав мышечной ткани. Белки саркоплазмы, миофибрилл и мышечной стромы.

40. Экстрактивные вещества мышечной ткани.
41. Особенности химического состава сердечной и гладкой мышцы.
42. Функции и химический состав печени.
43. Биохимия мочевыделительной системы. Химический состав и обмен веществ в почках.
44. Химический состав и диагностическое значение мочи.
45. Биохимия нервной ткани.
46. Биохимия соединительной ткани.
47. Биохимия сельскохозяйственной птицы и яйца.

8.4. Темы рефератов.

1. Роль ионов железа в биологических процессах.
2. Роль микроэлементов в биологических процессах.
3. Роль моносахаридов в сохранении и передаче наследственной информации.
4. Биологическая роль сахаров.
5. Полисахариды растений, грибов и бактерий.
6. Витамины как составная часть ферментов.
7. Роль витаминов в метаболизме углеводов.
8. Белки мышечной ткани.
9. Стероидные гормоны: строение, биологические функции.
10. Содержание незаменимых жирных кислот в различных продуктах питания.
11. Роль глицерофосфолипидов в построении биологических мембран.
12. Современные методы определения химического состава белков, углеводов и липидов.
13. Нуклеозидтрифосфаты как источники энергии в живых системах.
14. Производные нуклеотидов – доноры активных субстратов для синтеза веществ в организме растительного происхождения.
15. Взаимосвязь и регуляция обменных процессов.
16. Основные аспекты регуляции метаболизма.
17. Растительное и животное сырье, и микробиологические процессы, как источник пищевых органических кислот.
18. Регуляция липидного обмена. Нарушение липидного обмена.
19. Общие принципы регуляции углеводного обмена. Нарушение углеводного обмена.
20. Вторичные пути катаболизма глюкозы: превращение глюкозы в глюкуроновую и аскорбиновую кислоты.
21. Биосинтез углеводов у высших растений и микроорганизмов (глиоксилатный цикл).
22. Гормональная регуляция метаболизма гликогена.
23. Карнитин и транспорт жирных кислот из цитозоля в митохондрии.
24. Альтернативные пути окисления жирных кислот.
25. Пероксисомы и глиоксисомы: роль в катаболизме жирных кислот.
26. Липид-переносящие белки.
27. Эволюция биологических механизмов запасания энергии.
28. Регуляция биосинтеза аминокислот. Нарушение белкового обмена.

29. Генерация свободных радикалов в клетке.
30. Мембранные механизмы регуляции метаболизма.
31. Разработка и внедрение биохимических и экспресс-методов определения качества пищевых продуктов.
32. Современные методы и подходы обеспечения стабильности качества и безопасности пищевых продуктов.
33. Современные способы хранения и переработки пищевых продуктов.
34. Основные направления повышения пищевой ценности продовольственных товаров.
35. Ферменты, используемые при производстве безалкогольной и винодельческой продукции.

Методические рекомендации по написанию рефератов (докладов)

Реферат (доклад) – самостоятельная работа, содержащая краткое изложение актуальной научной проблемы и ее современной трактовки на основе последних научных изысканий по этой теме. Он является действенной формой самостоятельного исследования актуальных исторических проблем на основе изучения соответствующих разделов учебных пособий, специальной монографической литературы, а также научных статей, отражающих последний исследовательский опыт в области изучаемого вопроса. Реферат помогает выработать навыки и приемы самостоятельного научного поиска, грамотного и логического изложения материала, способствует приобщению студентов к научно-исследовательской деятельности.

Реферат должен включать в себя: введение, где обосновывается актуальность проблемы, ставятся цель и задачи исследования; основную часть, в которой раскрывается содержание проблемы; заключение, где обобщаются выводы по теме и даются практические рекомендации.

Для разработки реферата необходимо тщательно проработать не менее 4-5 важнейших статей по избранной проблеме. При этом выбирать материал, не только подтверждающий позицию автора реферата, но и иные точки зрения, т.е. материал для полемики.

Реферат выполняется в соответствии с требованиями стандартов, разработанных для данного вида документов. Работа должна быть выполнена на белой бумаге стандартного листа А4. Текст должен быть отпечатан на компьютере в текстовом редакторе MicrosoftWord и отвечать следующим требованиям: параметры полей страниц должны быть в пределах: верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм, левое – 30 мм, шрифт – TimesNewRoman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный. Лента принтера – чёрного цвета. Нумерация страниц в реферате должна быть сквозной, начиная со второй страницы.

При изложении материала необходимо придерживаться принятого плана.

Библиографический список составляется на основе источников, которые были просмотрены и изучены студентом при написании реферата. Вся использованная литература размещается в следующем порядке: законодательные акты, постановления, нормативные документы; вся учебная литература в алфавитном порядке, затем средства периодической печати в алфавитном порядке; источники из сети Интернет.

Оценочный лист защиты рефератов (докладов)

За выполнение данного вида работы максимальное количество баллов составляет 3 балла, из них:

Оценка	Критерий оценки краткого сообщения
3	Содержание краткого сообщения соответствует освещаемому вопросу, тема полностью раскрыта, сообщение структурировано, даны правильные аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется высокий уровень участия в дискуссии.
2	Содержание краткого сообщения соответствует освещаемому вопросу, тема по существу раскрыта, даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы, но имеются неточности, при этом сообщение не структурировано и демонстрируется средний уровень участия в дискуссии.
1	Содержание краткого сообщения соответствует освещаемому вопросу, но при раскрытии темы имеются существенные неточности, даны не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется низкий уровень участия в дискуссии, сообщение не структурировано, информация трудна для восприятия.
0	Тема не раскрыта, демонстрируется слабое владение категориальным аппаратом, ответы на уточняющие вопросы не аргументированные, участие в дискуссии отсутствует, сообщение не структурировано, информация трудна для восприятия.

8.5. Примерная тематика презентаций.

1. Структурная биохимия и биомолекулы

Структура и классификация липидов: мембранные и запасные липиды.

Белки: от аминокислот до третичной структуры: влияние структуры на функцию.

Нуклеиновые кислоты: структура ДНК и РНК принципы комплементарности.

Углеводы: классификация, роль в клетке, гликопротеины.

2. Метаболизм и энергетика (обмен веществ)

Анаболизм и катаболизм углеводов: гликолиз, глюконеогенез.

Биоэнергетика: структура и функции АТФ, F- и V-типы АТФаз.

Метаболизм липидов: окисление жирных кислот, патологии обмена.

Обмен аминокислот: трансаминирование, дезаминирование, цикл мочевины.

3. Биохимия клетки и мембран

Транспорт веществ через биологические мембраны: активный и пассивный транспорт.

Ионные каналы: структура, классы и регуляция.

Мембранные ион-транспортующие системы: обмен в клетках.

Ферменты: механизмы действия, кинетика, ингибирование.

4. Клиническая и медицинская биохимия

Биомаркеры сахарного диабета: лабораторная диагностика.

Окислительный стресс и антиоксидантная система: роль в патологиях.

****Биохимические показатели функции печени и почек.**

Маркеры воспаления: биохимические основы.

5. Биохимия микроорганизмов и растений

Биохимия бактерий: механизмы устойчивости к антибиотикам.

Биохимия растений: фотосинтез биосинтез вторичных метаболитов.

Методические рекомендации по созданию мультимедийной презентации

1. Структура и содержание презентации – это личное творчество автора. Однако полезно использовать шаблоны для оформления и подготовки компьютерной презентации.

2.Слайды не рекомендуется перегружать текстом, лучше разместить короткие тезисы. Наиболее важный материал необходимо выделить.

3.Цифровой материал, плохо воспринимаемый со слайдов, лучше представить в виде графиков и диаграмм.

4.Желательно подготовить к каждому слайду заметки по докладу. Затем распечатать их и использовать при подготовке или на самой презентации.

5.Необходимо соблюдать единый стиль оформления презентации и обратить внимание на стилистическую грамотность.

6.Следует пронумеровать слайды. Это позволит быстро обращаться к конкретному слайду в случае необходимости.

7.Главные выводы по материалу презентации целесообразно поместить на отдельном слайде.

Критерии оценивания презентаций:

За выполнение данного вида работы максимальное количество баллов составляет 3 балла, из них:

Наименование критерия	Критерии оценивания			
	3	2	1	0
Содержание презентации	Четко сформулирована цель и раскрыта тема исследования. В краткой форме дана полная информация по теме и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Частично изложена информация по теме и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Содержание полностью не раскрыто. Информация по теме неточна. Проблема до конца не решена. Не даны ссылки на используемые ресурсы.	Не сформулирована цель и тема. Проблема не решена.
Дизайн презентации	Соблюдается единый стиль оформления. Презентация красочная и интересная. Используются эффекты анимации, фон, фотографии. В презентации присутствуют авторские находки.	Соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. Используются некоторые эффекты и фон.	Не соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. Эффекты и фон не используются.	Не соблюдается стиль оформления. Слайды просты в понимании.
Представление презентации	Автор хорошо владеет материалом по теме. Использует научную терминологию. Обладает навыками ораторского искусства. Полно и точно цитируется использованная литература	Автор владеет материалом по теме, но не смог заинтересовать аудиторию. Недостаточно цитируется литература.	Автор не показал компетентности в представлении презентации. Использованные факты не вызывают доверия. Недостаточно цитируется литература.	Представлены искаженные данные

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Комов, В. П. Биохимия : учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общей редакцией В. П. Комова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 684 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13939-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543995>.
2. Новокшанова, А. Л. Биохимия для технологов в 2 ч. Часть 1-2. : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Л. Новокшанова. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 211 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02151-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437230>
3. Ершов, Ю. А. Биохимия : учебник и практикум для академического бакалавриата / Ю. А. Ершов, Н. И. Зайцева ; под редакцией С. И. Щукина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 323 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07505-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433688>
4. Антина Е.В., Химия биологически активных веществ и жизненных процессов : учебное пособие / Антина Е.В. - Иваново : Иван. гос. хим.-технол. ун-т., 2015. - 303 с. - ISBN -- - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ghu_023.html
5. Коваленко Л.В., Биохимические основы химии биологически активных веществ : учебное пособие / Коваленко Л. В. - 3-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. - 232 с. (Учебник для высшей школы) - ISBN 978-5-9963-2625-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996326259.html>

б) дополнительная литература:

1. Основы биохимии : учеб.пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Суслиянок. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). <http://znanium.com/bookread2.php?book=760160>
2. Под ред. Е.С.Северина и А.Я.Николаева Биохимия (краткий курс с упражнениями и задачами). М. 2002
3. Николаев А. Я. Биологическая химия: [учебное пособие](#) для студентов медицинских вузов, - М., 2004.
4. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М. 2004
5. Филиппович Ю. Б. Биохимические основы жизнедеятельности человека М.: «ВЛАДОС». 2005. 404 с.
6. Молекулярная биология клетки. В 3 т. / Б. Албертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др. Пер. с англ., М.–Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2013.
7. Льюин Б. Гены. Пер. с англ. М.: Бином: Лаборатория знаний, 2012. 896 с.
8. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применения. Пер. с англ. М.: Мир, 2002. 589 с.

9. Патрушев Л.И. Искусственные генетические системы. В 2 т. М.: Наука, 2004. 530 с.
10. Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера. В 3 т. Пер. с англ. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011–2014.
11. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии. Под ред. К. Уилсона и Дж. Уолкера. Пер. с англ. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. 848 с.
12. Авдеева Л.В. и др. Биохимия: учебник/ под ред. Е.С. Северина. М.: ГОЭТАР–МЕД, 2013, 768 с.
13. Ауэрман Т.Л. Основы биохимии: учебное пособие. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. 400 с.
14. Маниатис Т., Фрич Э., Сэмбрук Дж. Методы генетической инженерии. М.: Мир, 1984. 480 с.
15. Биохимия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. Е. С. Северина.– М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008 .– 380 с.+ компакт-диск Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина.– 5-е изд., испр. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 759 с.
16. Дмитриев, А. Д. Биохимия : учебное пособие / А. Д. Дмитриев, Е. Д. Амбросьева.– М.: Дашков и К°, 2012 .– 165 с. Ершов, Ю. А. Общая биохимия и спорт : учебное пособие / Ю. А. Ершов .– М.: Изд-во МГУ, 2010 .– 367 с.
17. Краткий справочник по клиническим лабораторным исследованиям. / В.В. Медведев, Ю.З. Волчек, С.Б. Шустов, М.Ю. Лянда. - М. : Гиппократ, 2000. - 93 с.
18. Молекулярная клиническая диагностика. Методы / под ред. С. Херингтона, Дж. Макги М. : Мир, 1999. - 558 с
19. Практикум по биохимии / под ред. С.Е. Северина, Г.А. Соловьевой. - М. : изд-во Московского университета, 1989. - 509 с. Мусил, Я.
20. Современная биохимия в схемах : пер. с англ / Я. Мусил , О. Новакова, К. Кунц. М. : Мир, 1984. - 316 с. Основы биохимии. / А. Уайт, Ф. Хендлер, Э Смит. и др. : в 3-х т. : пер. с англ. - М. : Мир, 1981. - 564 с.
21. Калоус, В. Биофизическая химия / В. Калоус, З. Павличек : пер. с чешек. - М. : Мир, 1985. - 347 с.
22. Дюга, Г. Биоорганическая химия / Г. Дюга, К. Пенни : пер. с англ. - М. : Мир, 1983. - 309 с.
23. Проблемы белка: Химическое строение белка. / Е.М. Попов, П.Д. Решетов, В.М. Липкин и др. - М. : Наука, 1995. - 194 с.
24. Белки и пептиды. / ред. В.Т Иванов, В.М. Липкин. - М. : Наука, 1995. - 317 с.
25. Практическая химия белка : пер. с англ. / под ред. Дарбре А. М. : Мир, 1989. - 214 с.

26. Авдонин, П.В. Рецепторы и внутриклеточный кальций / П.В Авдонин, В.А Ткачук. - М. : Наука, 1994. - 312 с.
27. Биохимия мозга: уч. пособие. под ред. И.П. Ашмарина, П.Д Стукалова, С.Д. Ещенко СПб.: изд-во СПбГУ, 1999. - 186 с.
28. Ролан, Ж.-К. Атлас по биологии клетки / Ж.-К. Ролан, А. Селоши, Д. Селоши : пер. с франц. - М. : Мир, 1978. - 156 с.
29. Геннис, Р. Биомембраны: Молекулярная структура и функции / Р. Геннис : пер. с англ. - М. : Мир, 1997. - 241 с.
30. Справочник биохимика. / Р. Досон, Д. Эллиот, У Эллиот. К. Джонс : пер. с англ. М. : Мир, 1991. - 345 с.
31. Проблема белка: Пространственное строение белка. / Е.М. Попов, В.В. Демин и др., отв. ред. В.Т. Иванов, ред.Т.И. Соркина. - М. : Наука, 1996. - 116 с.
32. Нейрохимия. / И.П. Ашмарин, А.Е.Антипенко и др., ред. И.П. Ашмарин, П.В. Стукалова : М., 1996. - 269 с.
33. Филиппович, Ю.Б. Основы биохимии / Ю.Б. Филиппович. - М., 1999. - 453 с.
34. Эллиот, В. Биохимия и молекулярная биология / В. Эллиот, Д. Эллиот : пер. с англ. М., 1999. - 462 с.
35. Кольман, Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.-Г. Рем : пер. с нем. М. : Мир, 2000. - 356 с. Stryer, L. Biochemistry / L. Stryer 4 ed. New York, 2000. - 128 с.
36. Удалов, Ю. Ф. Практикум по общей биохимии и биохимии мышечной деятельности : учеб. пособие / Ю. Ф. Удалов, Л. П. Михеева, И. М. Ладенкова; МГАФК. – Малаховка : МГАФК, 2007. – 78 с.
37. Львовская, Е. И. Основы общей и спортивной биохимии: учебник / Е. И. Львовская, Т. В. Соломина, Н. М. Григорьева – Челябинск, 2009. – 489 с.
38. Львовская, Е.И. Процессы перекисного окисления липидов и особенности липопероксидации при физических нагрузках: учебное пособие / Е. И. Львовская, Н. М. Григорьева – Челябинск, 2014. – 80 с.
39. Биохимия человека. В 2-х томах / Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. М.: Мир, 1993 г.
40. Гринстейн Б., Гринстейн А. Наглядная биохимия. М.: ГЭОТАР Медицина, 2000 г., 119 с.
41. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. М.: Высшая школа, 2000 г., 479 с.

в) Профессиональные базы данных и другие интернет-ресурсы:

Область знаний	Профессиональные базы данных и образовательные ресурсы Интернет	Ссылка
----------------	---	--------

Химия	Электронная библиотека учебных материалов по химии	http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/
	Химический портал Chemport.ru	http://www.chemport.ru
	Научно-популярный журнал «Химия и жизнь»	https://www.hij.ru
	Аналитическая химия. База данных	https://www.freechemistry.ru/
	Mendeleev.info – о химии и химиках	https://mendeleev.info/
	ХиМиК – один из самых популярных химических сайтов. Представлены электронные справочники, on-line учебники по неорганической, органической, коллоидной и токсикологической химии. Действуют сервисы по вычислению молекулярных масс, уравниванию хим. реакций, редактированию формул. Есть база по термодинамическим свойствам неорганических веществ. Хороший форум по химии.	https://xumuk.ru/
Экология	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации	http://www.mnr.gov.ru/
	Федеральная служба по надзору в сфере природопользования	https://rpn.gov.ru/
	Особо охраняемые природные территории и объекты в России (ООПТ)	https://www.mnr.gov.ru/activity/oopt/
Универсальные ресурсы	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/
	«Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия»	https://megabook.ru
	Российская государственная библиотека	https://www.rsl.ru/
	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	https://www.gpntb.ru/
	Библиотека Российской академии наук	https://rasl.ru/
	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	https://www.benran.ru/
	Фундаментальная библиотека ИНИОН РАН	https://inion.ru/ru/library/
	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы им. М. И. Рудомино, г. Москва	https://libfl.ru/
	Государственная публичная историческая библиотека, г. Москва	https://www.shpl.ru/
	Российская государственная библиотека искусств. г. Москва	https://liart.ru/ru/
	Научная библиотека Московского государственного университе-	https://nbgmu.ru/

	та (МГУ) им. М.В.Ломоносова	
--	-----------------------------	--

г) программное обеспечение, ЭБС:

- необходимый для обеспечения данной дисциплины комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, а также электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор:

№ п/п	Наименование	№ договора(лицензия)	Страна производитель
1	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
2	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
3	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
4	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
5	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
6	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
7	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
8	Корпоративная электронная почта (Яндекс.Почта)	№КИС-1965-2025 от 12.01.2026	Россия
9	Программное обеспечение 1С: Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия	№ СД/108 от 29.08.2017 «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
1	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№ SBR003-250010357500001 от 05.02.2025 (действителен до 04.02.2026) с ОАО «АнтиПлагиат»	Россия
1	Программное обеспечение 1С: Предприятие 8.3 Управление торговлей	№КП /108 от 29.08.2017 с ООО «Максимум»(бессрочно)	Россия
1	Программное обеспечение 1С: Зарплата и кадры государственного учреждения 8	№СД./ №9., 08.06.2025 г. «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
1	1С: Бухгалтерия 8. Базовая версия	№9 от 21.05.2019, «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
1	Планы	№2191-24, от 09.01.2025 г. (тех.поддержка до 26.02.2026 г.) ООО ЛММИС	Россия
1	ПО Лаборатории ММИС (Деканат, ПК, Ведомости, Тестирование, интернет расширение и др.)	№2435-24 от 04.03.2025 ООО ЛММИС	Россия
1	VSDESK	№ 210406/01 от 06.04.2021г. ИП И.А.Сергеевич	Россия
1	DIRECTUM RX – Система электронного документооборота	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022	Россия
1	MOODLE	Бесплатное	-
1	ЭБС «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия

2	РусГард	Бесплатное	Россия
2	Система веб-конференций (bigblue-button)	Бесплатное	-
2	Средства криптографической защиты (КриптоПро CSP, Крипто АРМ)	№120680, от 21.01.2025 ООО «Цифровые технологии»	Россия
2	Средства криптографической защиты (ViPNet)	№0000-000008 от 17.01.2025 ООО Экспресс-линк	Россия
2	Средства криптографической защиты (Континент TLS)	№25/08/22 СЛ от 04.09.2025 ООО СКБ-Сервис	Россия
2	Kaspersky Endpoint Security	№ СФ00-001239 от 13.02.2025 ООО Системный Софт	Россия

Реестр электронных библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов, доступ к которым обеспечен для обучающихся по образовательным программам, реализуемым в 2026-2027 учебном году

Название базы данных	Платформа и (или) адрес в сети Интернет	Реквизиты	Правообладатель	Количество ключей
«Университетская библиотека Online» Базовая коллекция	https://biblioclub.ru Требуется регистрация.	Договор № 571-12/2025 от 12.01.2027 г. С 01.01.2026 г. - 31.12.2026 г.	ООО «НексМедиа»	Без ограничения количества пользователей
Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX: рефераты и полные тексты научных статей и публикаций, российские научные и научно-технические журналы	eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/org Требуется регистрация.	Лицензионный договор № 310-5051/2025 от 31.03.2025 г. С 14.04.2025 г. - 20.04.2026 г.	ООО «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	Доступ по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
eLIBRARY.RU - интегрированный научный информационный портал в российской зоне сети Интернет, включающий базы данных научных изданий и сервисы для информационного обеспечения науки и высшего образования.	eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/org Требуется регистрация.	Ресурс открытого доступа	ООО «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
«Юрайт» - Учебники по всем специальностям и направлениям подготовки. - ЦУМК по федеральному проекту «Кадры для цифровой экономики»	«Юрайт» https://urait.ru/info/courses?utm_source=m_campaign Требуется регистрация.	Договор № 6237 от 05.12.2023 г. С 31.12.2023 - 31.12.2026 г.	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	Доступ по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей

Универсальная база данных East View - полнотекстовый доступ к научным журналам	https://dlib.eastview.com Логин: Khetagurov. Пароль: Khetagurov.	№210-П от 12.01.2026 г. С 01.01.2026 г.- 31.12.2026 г.	ООО «ИВИС»	Без ограничения количества пользователей
«SocHum» - электронная библиотека социогуманитарного знания (коллекция учебно-методической литературы и научных журналов социогуманитарной коллекции научно-исследовательских институтов РАН	https://sochum.ru	Ресурс открытого доступа	Государственный академический университет гуманитарных наук (ГАУГН)	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей.
Polpred.com - открытая электронная библиотечная система и интернет-сервисы «Деловые средства массовой информации». Доступ к статьям 600 газет, журналов информагентств с архивом за 20 лет: - обзор СМИ; - Россия и зарубежье; - Федеральные округа РФ. - внешняя экономика, право.	https://www.polpred.com/	Ресурс открытого доступа		Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей.
Национальная электронная Библиотека «НЭБ»	https://rusneb.ru/ Требуется регистрация.	Договор № 4513-п от 26.12.2023 г. (на 10 лет с последующей автоматической пролонгацией) Без ограничения срока	Российская государственная библиотека	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей

Электронные образовательные ресурсы

Наименование ресурса	Содержание ресурса	Ссылка на ресурс в сети Интернет
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовая электронная учебно-методическая библиотека для общего и профессионального образования	https://web.archive.org/web/20191122092928/http://window.edu.ru/
«КиберЛенинка»	Собрание научных статей, в основном на русском языке, хотя есть и иностранные публикации.	https://cyberleninka.ru/
Всенаука	Естественные, гуманитарные и социальные науки, психология	Всенаука https://vsenauka.ru/
Библиотекарь. Ру	Бесплатная интернет-библиотека. Книги, статьи, документы по русской и мировой истории, искусству, культуре, прикладным наукам, учебники, научные статьи, методические пособия.	https://bibliotekar.ru/

	Электронные книги, учебники, периодика, графика, справочная и техническая литература. На сайте представлено около 10.000 книг доступных для онлайн чтения. - более 50 полнотекстовых справочников и энциклопедий; - Древнерусская литература - летописи, жития святых, воинские повести древней Руси; - сведения иностранных писателей о средневековой России; - большой раздел репринтов книг, газет и журналов 19 века; - биографии и труды русских учёных и писателей; - классическая литература. Мемуары, дневники; - учебники и научные работы по 20 дисциплинам; - более 15.000 картин и художественных изображений.	
--	---	--

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, кафедра. Оборудование: Проектор Epson EB – 735Fi. Комплект поставки: (крепление для проектора, шнур питания проектора, магнитно-маркерная доска – 1шт, Ноутбук «АЙСИЭЛ-ТЕХНО» - 1шт с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 604
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, кафедра. Оборудование: Проектор Epson EB – 735Fi. Комплект поставки: (крепление для проектора, шнур питания проектора, магнитно-маркерная доска – 1шт, Ноутбук «АЙСИЭЛ-ТЕХНО» - 1шт с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 606

Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet	
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся. Оборудование: Интерактивное мультимедийное оборудование (доска, проектор), персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 603
Лаборатория Органической химии для проведения научно-исследовательской работы, курсового проектирования, выполнения выпускных квалификационных работ, групповых и индивидуальных консультаций: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся. Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ, Интерактивное мультимедийное оборудование (Доска FOX IB82, Проектор Aser U5200 Программное обеспечение: Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet Лабораторное оборудование: Шкаф вытяжной с подводом воды ШВ НВК 900ПЛАСТ+ с сантехникой – 2шт. Весы лабораторные электронные BM5101 – 1 шт. Сушильный шкаф LOIP LF-120/300-VS1 (440x465x430мм, 300 C, вентилятор – 1шт. pH-метр 150 МИ – 1 шт, Мешалка магнитная с подогревом и цифровым терморегулятором Heidolf – 2 шт. Рефрактометр ИРФ-454Б2М (с подсветкой и доп. шкалой) – 1 шт. Кондуктометр портативный ОНАУС ST300С-В – 1 шт., Ротационный испаритель Hei-VAP Value – 1шт., Нагревательная плита ES-H3040 -1шт. Мембранный вакуумный насос KNFN 842.3 FT.18n – 1шт.	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 110
Лаборатория Органической химии для проведения научно-исследовательской работы, курсового проектирования, выполнения выпускных квалификационных работ, групповых и индивидуальных консультаций: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся. Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ, Проектор Erpson EB-735Fi Комплект поставки (крепление для проектора, шнур питания) – 1шт., Ноутбук Производитель ООО "АЙСИЭЛТЕХНО" – 1шт., Программное обеспечение: Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»,	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 111

VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet Лабораторное оборудование: Шкаф вытяжной с подводом воды ШВ НВК 900ПЛАСТ+ с сантехникой – 2шт. Сушильный шкаф LOIP LF-120/300-VS1 (440х465х430мм, 300 С, вентилятор – 1шт. Весы лабораторные электронные BM5101 – 1 шт., рН-метр 150 МИ – 1 шт., Мешалка магнитная с подогревом и цифровым терморегулятором Комплект Heidolf – 1 шт. Рефрактометр ИРФ-454Б2М (с подсветкой и доп. шкалой) – 1 шт., Кондуктометр портативный ОНАУС ST300С-В – 1 шт., Нагревательная плита ES-H3040 – 1шт., Холодильник Минск 2808 – 1шт	
Лаборатория Биохимии курсового проектирования, выполнения выпускных квалификационных работ, групповых и индивидуальных консультаций: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся. Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ, Проектор Epson EB-735Fi Комплект поставки (крепление для проектора, шнур питания) – 1шт., Ноутбук Производитель ООО "АЙСИЭЛТЕХНО" – 1шт., Программное обеспечение: Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet Лабораторное оборудование: Фотоколориметр с набором кювет КФК-3-01, ЗОМЗ с набором кювет -1шт., Центрифуга Tagler настольная лабораторная медицинская по ТУ – 1шт., Весы лабораторные электронные BM5101 – 1 шт., рН-метр 150 МИ – 1 шт., Мешалка магнитная с подогревом и цифровым терморегулятором Комплект Heidolf – 1 шт. Кондуктометр портативный ОНАУС ST300С-В – 1 шт., Нагревательная плита ES-H3040 – 1шт.,	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 112
Лаборатория Биохимии, курсового проектирования, выполнения выпускных квалификационных работ, групповых и индивидуальных консультаций: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся. Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ, Проектор Epson EB-735Fi Комплект поставки (крепление для проектора, шнур питания) – 1шт., Ноутбук Производитель ООО "АЙСИЭЛТЕХНО" – 1шт., Программное обеспечение: Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet Лабораторное оборудование: Шкаф вытяжной с подводом воды ШВ НВК 900ПЛАСТ+ с сантехникой – 1шт., Фотоколориметр с набором кювет КФК-3-01, ЗОМЗ с набором кювет -1шт.,Центрифуга Tagler настольная лабораторная медицинская по ТУ – 1шт., Весы лабораторные электронные BM5101 – 1 шт., рН-метр 150 МИ – 1 шт., Мешалка магнитная с подогревом и цифровым терморегулятором Комплект Heidolf – 1 шт. Кондуктометр портативный ОНАУС ST300С-В – 1 шт., Нагревательная плита ES-H3040 – 1шт.,	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 105
Лаборатория Физической, коллоидной химии для проведения занятий семинарского типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, а также самостоятельной работы обучающихся:	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ,

преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, лабораторные столы, классная доска. Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ, Проектор Epson EB-735Fi Комплект поставки (крепление для проектора, шнур питания) – 1 шт., Ноутбук Производитель ООО "АЙСИЭЛТЕХНО" – 1 шт., Программное обеспечение: Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet Лабораторное оборудование: : Шкаф вытяжной с подводом воды ШВ НВК 900ПЛАСТ+ с сантехникой – 1 шт., Учебно-лабораторный комплекс "Физическая и коллоидная химия" – 1 шт. Печь муфельная ЭКПС-10 – 1 шт. Нефелометр «НФМ»-1 шт. Кондуктометр «Эксперт -002-6Н» -1шт. Лабораторный иономер «И-510»-1 шт. pH-метр-милливольтметр «pH-150МИ»-2 шт. Рефрактометр «ИРФ-454» - 1шт. Мешалка магнитная «ПЭ-6110» с подогревом-2 шт. Фотометр ЗОМЗ КФК-3-01 - 1 шт. Микроскоп бинокулярный "Микмед-1"- 1 шт. Анализатор «Флюорат 02-2М» - 1 шт. Баня водяная двухместная UT-4302E ULAB – 1 шт. Спектрофотометр ПЭ-5300БИ – 1 шт. Нагревательная плита ES-H3040 – 1 шт. Центрифуга Tagler настольная лабораторная медицинская по ТУ – 1 шт. Поляриметр круговой CM-3 -1шт. Весы аналитические SHINKO HT 84RCE – 1 шт. Весы технические M-ER – 3 шт. Сушильный шкаф ШС-80-01-СПУ – 1 шт.	улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 114
Лаборатория Физико-химических методов исследования, курсового проектирования, выполнения магистерских диссертаций, выпускных квалификационных работ, групповых и индивидуальных консультаций: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся. Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ, Проектор Epson EB-735Fi Комплект поставки (крепление для проектора, шнур питания) – 1 шт., Ноутбук Производитель ООО "АЙСИЭЛТЕХНО" – 1 шт., Программное обеспечение: Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet Лабораторное оборудование: Фотоколориметр с набором кювет КФК-3-01, ЗОМЗ с набором кювет – 1 шт, Весы лабораторные электронные BM5101 – 1 шт., Весы аналитические SHINKO HT 84RCE с поверкой – 1 шт., pH-метр 150 МИ – 1 шт., Мешалка магнитная с подогревом и цифровым терморегулятором Комплект Heidolf – 1 шт. Рефрактометр ИРФ-454Б2М (с подсветкой и доп. шкалой) – 1 шт. UV-1650PC UV-VISIBLE SPECTROPHOTOMETER (SHIMADZU) Спектрофотометр видимой области с программным обеспечением -1 шт., Кондуктометр портативный OHAUS ST300C-B – 1 шт., Нагревательная плита ES-H3040 -1шт., Установка "BioLogic Science Instruments SP-50" с набором электродов (Электроды рабочие: платиновый, стеклографитовый, Электрод сравнения хлорсеребряный)– 1шт	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 318
Лаборатория Тонкого органического синтеза для проведения научно-исследовательской работы, курсового проектирования, выполнения выпускных квалификационных работ, групповых и индивидуальных консультаций: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся.	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ,

Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ Программное обеспечение: Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet Лабораторное оборудование: Шкаф вытяжной цельнометаллический ЛАБ-М ШВ МЕ–3шт. Хромато-масс-спектрометр ThermoScientific – 1шт. Реактор для фотохимического синтеза Lucent360 Advanced package, HepatoChem – 1шт. Весы аналитические A&D HR-150 AZG (152г, 0,1 мг, автокалибровка) (с поверкой) – 1шт. pH-метр 150 МИ – 1 шт. Мешалка магнитная с подогревом и цифровым терморегулятором Комплект Heidolf – 4 шт. Ротационный испаритель Hei-VAP Value – 3шт., Нагревательная плита ES-H3040 -2шт. Шкаф сушильный конвекционный ШС-40-01 – 1шт. Вакуум-сушильный шкаф СПТ-200 – 1шт. Циркуляционный охладитель Huber KISS K25 – 1шт. Мембранный вакуумный насос KNFN 842.3 FT.18n – 1шт. Частотный преобразователь Altivar ATV310HU30N4E – 1шт. Источник бесперебойного питания APC by Schneider Electric Smart-UPS SRT 6000VA R – 1шт. Компенсограф ОН 814 – 1шт. Потенциостат SP 50 – 1шт. Печь муфельная СНОЛ – 1шт.	улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 608
Лаборатория Физико-химических методов анализа для проведения научно-исследовательской работы, курсового проектирования, выполнения выпускных квалификационных работ, групповых и индивидуальных консультаций: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся. Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ -2 шт. Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet. Лабораторное оборудование: Приточно-вытяжная установка (Зонт из оцинкованной стали 2000*600*400-2 стола). Анализатор "Флюорат -02-2М"- 1 шт. Атомно-Абсорбционный спектрометр МГА-1000 с автосемплером- 1 шт. Фотометр КФК-3-01- 1 шт. Пламенный фотометр ФПА-2-01 ЗОМЗ- 1 шт. Спектофотометр ПЭ-5400УФ- 1 шт. Мешалка магнитная с подогревом ПЭ 6110- 2 шт.	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 607
Лаборатории: компьютерные классы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся. Оборудование: Интерактивное мультимедийное оборудование (доска, проектор), компьютеры для компьютерного класса в комплекте - с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ; Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 602
Библиотека, в том числе читальный зал: столы и стулья для обучающихся, компьютеры в комплекте – с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и досту-	362025, Республика Северная Осетия –

пом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kasperksy Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet «Национальная электронная библиотека» ФГБУ «РГБ», «Образовательная платформа ЮРАЙТ», ЭБС"Университетская библиотека ONLINE" , ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru», Универсальная баз данных East View, ЭБС «Консультант студента» «Медицина. Здравоохранение ВО», Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEXOOO НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (RU), Универсальные базы данных «ИВИС»	Алания, город Владикавказ, улица Церетели, 16
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Оборудование: специализированная мебель, стеллажи для хранения учебного оборудования; Ноутбук Acer Aspire с программным обеспечением и выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде университета, к базам данных и информационно-справочным системам. Специальные инструменты, техническая документация и инвентарь для обслуживания учебного оборудования.	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 607А